

Efeito do Pastejo na Estrutura da Vegetação de uma Floresta Estacional Ripícola

Viviane Eunice dos Santos¹, Alexandre F. Souza² e Marcus Lanner Vieira¹

Introdução

No sul do Brasil, a paisagem é caracterizada por campos e florestas que se interpenetram formando mosaicos [1]. Estas florestas são, em grande parte, florestas ripícolas, que são, por definição, formações florestais encontradas ao longo de cursos d'água, sendo caracterizadas por alta heterogeneidade ambiental [2]. A presença de pastagens adjacentes a formações florestais pode ter efeitos particularmente danosos à sustentabilidade florestal. Seus principais impactos consistem na compactação do solo e no pisoteio e herbivoria dos estratos arbustivos e herbáceo, provocando aumentos significativos na mortalidade de plântulas das espécies nativas [3, 4].

As florestas tropicais secundárias são importantes refúgios para a biodiversidade, agindo na proteção da erosão e fixação do carbono atmosférico [5] e fornecendo uma variedade de plantas com propriedades medicinais. Essas áreas quando em início de sucessão apresentam baixos valores de área basal, bem como do diâmetro médio das árvores; a cobertura vegetal se apresenta de forma uniforme com poucas aberturas no dossel; há menor riqueza e abundância de epífitas e lianas, além de árvores muito grandes freqüentemente não estarem presentes, exceto como remanescentes [5,6].

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto do pastejo sobre a estrutura de uma floresta estacional semidecídua ripícola na região fisiográfica da depressão central do Estado do Rio Grande do Sul.

De forma geral, esperamos que as florestas ripícolas expostas ao pastejo tenham características de áreas em início de sucessão, inicialmente dominadas por arbustos e, mais tarde, por espécies arbóreas [7,8]. Os modelos mais recentes de sucessão florestal sugerem que a maioria das espécies se estabelece logo depois da perturbação, e que as mudanças sequenciais na fisionomia são determinadas pela dominância das espécies, que possuem diferentes taxas de crescimento, tolerância à sombra, longevidade e tamanho na maturidade [9, 10]. Logo após o distúrbio que inicia o processo de sucessão secundária, a flora e fauna recolonizam gradualmente a área em sucessão, que num primeiro momento apresenta maior número de plantas juvenis. Esperamos que nas áreas protegidas do pastejo este processo sucessional avance, e que haja um aumento da densidade e área basal do estrato arbóreo, representando o restabelecimento de espécies nativas da floresta.

Material e métodos

A. Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado em uma floresta ripícola localizada na Estação Experimental Agronômica (EEA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no município de Eldorado do Sul, RS (30°6'S, 51°40'W; 46m a.n.m). A vegetação da Depressão Central é classificada como Floresta Estacional Semidecídua pelo IBGE [11]. A floresta ripícola acompanha o curso do arroio das Corticeiras. Este é um pequeno afluente do Arroio dos Ratos. A densidade de gado na Estação é de 01 animal por ha.

B. Coleta de dados

A vegetação foi amostrada em cinco parcelas de 50 x 50 m, subdivididas em parcelas de 10 x 10 m, sendo duas áreas cercadas, consideradas protegidas do pastejo e três áreas expostas ao pastejo (fig. 1). A coleta de dados foi realizada no período entre agosto e novembro de 2005. Nessas parcelas foram medidas todas as árvores com DAP (diâmetro a altura do peito) igual ou superior a 5 cm, bem como medidas as distâncias em relação às estacas e anotados os ângulos em relação ao norte magnético, a fim de construir um mapa de pontos de cada área. Nas sub-parcelas virtuais de 1 m foram contados todos os indivíduos de *Bromelia antiacantha* Bertol. (gravatá), *Chusquea romasissima* Lindm. (bambu), plântulas (indivíduos entre 0,2 e 1,0 m de altura) e plantas juvenis (indivíduos com altura superior a 1,0 m e DAP inferior a 5 cm). O total das cinco áreas amostrais correspondem a uma área de 1,25 ha. As parcelas abrangeram a área a partir do rio até o campo.

C. Análise de dados

Os dados foram analisados através de um Modelo Linear Generalizado (GLM), no qual os níveis do manejo, (áreas pastejadas versus áreas protegidas), foram considerados como fatores principais, enquanto que a área foi considerada como variável aleatória hierarquizada dentro de manejo. Na análise dos dados das Sub-Parcelas (bambus, gravatás, plântulas e juvenis) as distribuições freqüentemente apresentavam fuga da normalidade. Os dados foram transformados em raiz quadrada de $(x + 0,5)$, sendo então submetidos a análises de variância com teste *a posteriori* de Tuckey [12].

Resultados

No total, foram amostrados 813 indivíduos arbóreos,

1. Aluna do curso de Graduação em Biologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, Av. Unisinos, 950, São Leopoldo, RS, CEP 93022-000. E-mail: es.viviane@gmail.com

2. Professor/pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Biologia: Diversidade e Manejo da Vida Silvestre, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, Av. Unisinos, 950, São Leopoldo, RS, CEP 93022-000. E-mail: afsouza@unisinos.br

3. Aluno da Graduação do Curso de Biologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos e bolsista do PIBIC/CNPq, UNISINOS, Av. Unisinos, 950, São Leopoldo, RS, CEP 93022-000. E-mail: marcusvi@terra.com.br

sendo $N = 359$ nas áreas protegidas e $N = 454$ nas áreas pastejadas. Os resultados demonstraram, conforme o esperado, que plantas juvenis apresentaram maior densidade nas áreas protegidas do pastejo ($F = 20,695$; g.l. = 1; $P < 0,0001$), o que indica um processo de sucessão florestal, através do recrutamento de novos indivíduos, após a exclusão do gado. De fato, a área protegida apresenta maior densidade de indivíduos arbóreos (média = 3,0) em relação à área exposta ao pastejo (média = 2,4) (GLM: $F = 18,124$; g.l. = 1; $P < 0,0001$). Além disso, houve uma variação significativa entre as densidades de cada área, individualmente (GLM: $F = 3$; g.l. = 5,049; $P = 0,002$) (fig. 2).

Já a variável área basal não apresentou diferença significativa entre as categorias de manejo ($F = 0,000$; g.l. = 1; $P = 0,991$) nem entre as áreas ($F = 1,217$; g.l. = 3; $P = 0,305$). Apesar de haver grande heterogeneidade entre as áreas amostradas, não houve diferença entre a frequência de indivíduos ramificados entre as áreas expostas às duas categorias de manejo consideradas ($F = 1,008$; g.l. = 1; $P = 0,315$). Da mesma forma, a densidade de bambus não variou entre as categorias de manejo ($F = 0,858$; g.l. = 1; $P = 0,356$), embora tenha variado significativamente entre as parcelas ($F = 3,522$; g.l. = 3; $P = 0,018$). A densidade de gravatás tampouco não variou significativamente entre as categorias de manejo ($F = 0,001$; g.l. = 1; $P = 0,972$), nem entre as parcelas ($F = 0,109$; g.l. = 3; $P = 0,954$), o mesmo ocorrendo para plântulas (categorias de manejo, $F = 3,776$; g.l. = 1; $P = 0,055$; parcelas, $F = 2,279$; g.l. = 3; $P = 0,084$).

Os mapas de pontos obtidos para as cinco áreas de estudo revelam um padrão espacial das árvores altamente agregado, com maior concentração de indivíduos nas duas bordas existentes na floresta em estudo: a borda formada pelo contato da floresta com o campo, e a borda formada pelo contato com o arroio (fig. 3).

Discussão

Em nossos resultados, houve a presença constante de plântulas tanto nas áreas pastejadas quanto nas protegidas. Entretanto, nas áreas pastejadas registramos um decréscimo na densidade de plantas juvenis, acompanhado por uma menor densidade de indivíduos arbóreos adultos. Este resultado sugere que a ação do gado suprime a regeneração natural, a despeito da produção generalizada de plântulas pela chuva de sementes. De fato, com o aumento do recrutamento de juvenis nas áreas protegidas, esperávamos inicialmente um aumento na densidade de árvores adultas, indicando que a sucessão estaria em curso, e que a floresta estaria entrando em uma fase de acumulação em seu ciclo silvênico [6]. Esta expectativa foi correspondida pelos resultados obtidos. Um resultado que complementa e reforça esta interpretação é a escassez de juvenis nas áreas pastejadas. Este resultado indica uma falha crônica no recrutamento de indivíduos jovens para o estrato arbóreo, sugerindo uma interrupção do processo de regeneração natural. Resultados semelhantes foram encontrados para populações de espécies arbóreas em áreas pastejadas [13,14].

Agradecimentos

Agradecemos à Administração da EEA pela autorização para realização do trabalho de pesquisa na Estação, à fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (processo 05/1212.6) e à Universidade do Vale do Rio dos Sinos, pelo financiamento das atividades de campo. Aos colegas Francine Schulz, Gisele, Juliana Espíndola, Juliana Medeiros, Kenita S. Litter, Natália e Sabrina Fieira pela coleta dos dados no campo.

Referências

- [1] PILLAR, V. D. & Quadros, F.L.F. 1997. Grassland-forest boundaries in southern Brazil. *Coenoses* 12:119-126.
- [2] BUDKE, J.C.; GIEHL, E.L.H.; ATHAYDE E.A.; EISINGER & ZÁCHIA, R.A. 2004. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma mata ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *Acta Botânica Brasileira* 18(3):581-589.
- [3] KRZIC M.; NEWMAN R. F.; BROERSMA K. & Bomke A. A. 1999. Soil compaction of forest plantations in interior British Columbia. *Journal of Range Management* 52(6):671-677.
- [4] STERN, M., QUESADA, M. e STONER K.E. 2002. Changes in composition and structure of a tropical dry forest following intermittent Cattle grazing. *Revista de Biologia Tropical* 50(3-4):1021-1034.
- [5] GUARIGUATA M. R. & OSTERTAB, R. 2001. Neotropical Secondary Forest Succession: Changes in Structural and Functional Characteristics. *Forest Ecology and management* 148:185-206.
- [6] CLARK, D.B. 1996. Abolishing Virginity. *Journal of Tropical Ecology*, v.12, n. 5, p.735-739.
- [7] BOLDRINI, I.I. 1993. Dinâmica de Vegetação de uma Pastagem Natural sob Diferentes Níveis de Oferta de Forragem e Tipos de Solos, Depressão Central, Brasil. Tese de Doutorado, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre.
- [8] QUADROS, F.L.F. & PILLAR, V.D. 2001. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. *Ciência Rural* 31: 863-868.
- [9] FINEGAN, B. 1984. Forest succession. *Nature* 312:109-114.
- [10] FINEGAN, B. 1996. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. *Trends in Ecology and Evolution* 11:119-124.
- [11] VELOSO, H.P., FILHO, RANGEL A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.
- [12] ZAR, J. H. 1996. Biostatistical analysis. Third editions Prentice-Hall International Editions, New Jersey.
- [13] GARCIA, D; ZAMORA, R; HÓDAR J.A. & GÓMES, J.M. 1999. Age struture of *Juniperus communis* L. in the Iberian peninsula: Conservation of remnant populations in Mediterranean mountains. *Biological Conservation* 87:215-220.
- [14] APARÍCIO L. G.; ZAMORA R. & GOMES J. M. 2005. The regeneration status of the endangered *Acer opalus* subsp. *Granatense* throughout its geographical distribution in the Iberian Peninsula. *Biological Conservation* 121:195-206.

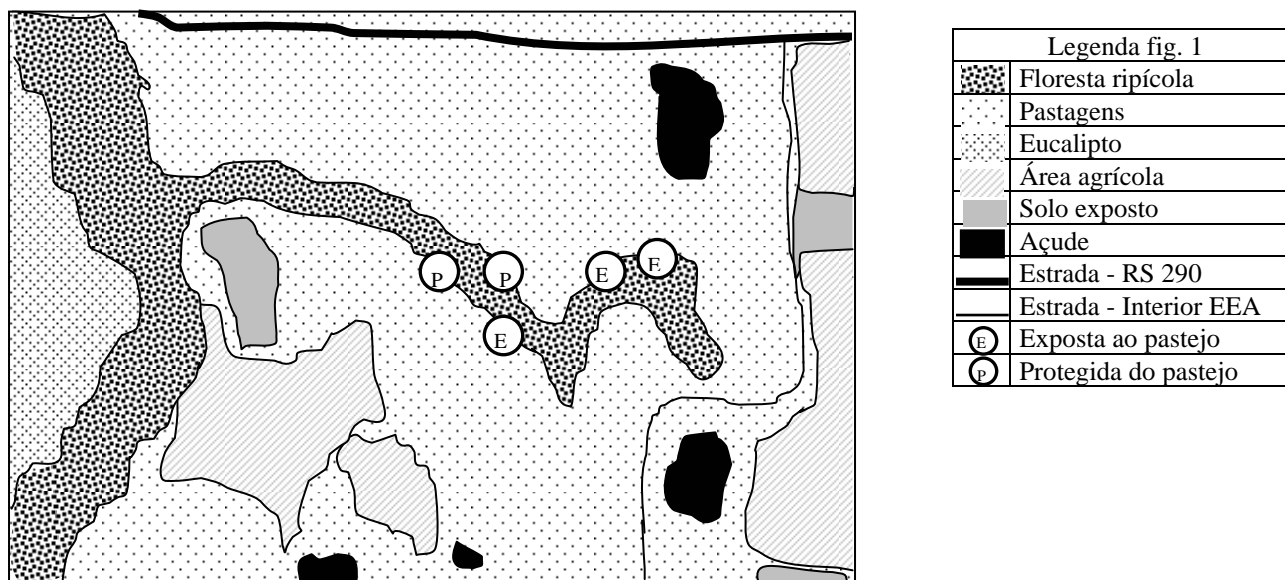


Figura 1. Mapa esquematizado da área de estudo, localizada na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Eldorado do Sul, RS. Os círculos indicam as áreas amostrais expostas e protegidas do pastejo bovino.

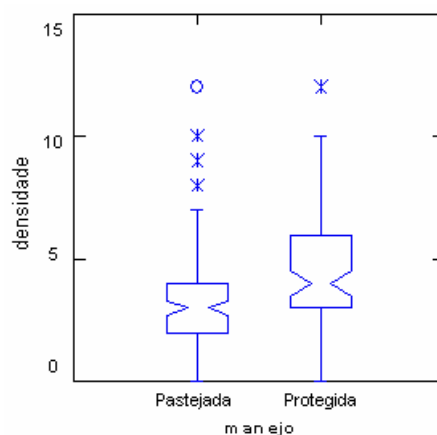


Figura 2. Densidade de árvores com diâmetro à altura do peito maior do que 5,0 cm em trechos florestais expostos ao pastejo e trechos protegidos (número de indivíduos por 100 m²). Na figura, as barras representam a amplitude dos dados, as caixas o segundo e terceiro quartis, as estrelas e círculos dados extremos (*outliers*), enquanto que a região afunilada ilustra o intervalo de confiança a 95% da mediana.

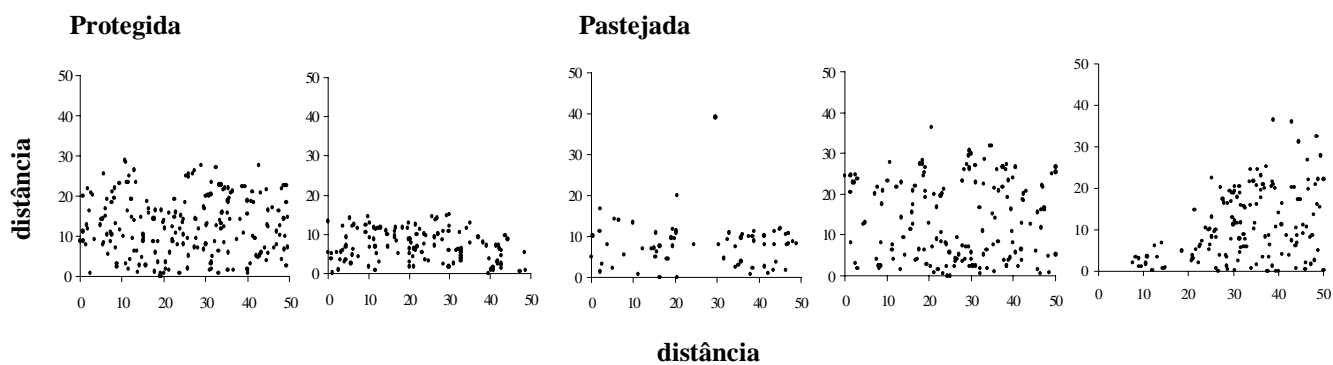


Figura 3. Distribuição espacial das árvores nas cinco parcelas estudadas, demonstrando as áreas protegidas da circulação do gado e as áreas impactadas pelo pastejo.